

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-46884

(43)公開日 平成8年(1996)2月16日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	5/44	M		
	5/92			
	5/93			
			H 0 4 N	5/ 92
				5/ 93
				H
				Z
			審査請求	未請求 請求項の数10 書面 (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平7-147985

(22)出願日 平成7年(1995)5月12日

(31)優先権主張番号 2 4 5 1 1 3

(32)優先日 1994年5月17日

(33)優先権主張国 米国 (US)

(71)出願人 391000818

トムソン コンシューマ エレクトロニクス
 インコーポレイテッド
 THOMSON CONSUMER EL
 ELECTRONICS, INCORPORATED

アメリカ合衆国 インディアナ州 46290
 -1024 インディアナポリス ノース・メ
 リディアン・ストリート 10330

(72)発明者 ダグラス エドワード ランクフォード
 アメリカ合衆国 インディアナ州 カーメ
 ル オールドフィールド・ドライブ
 11190

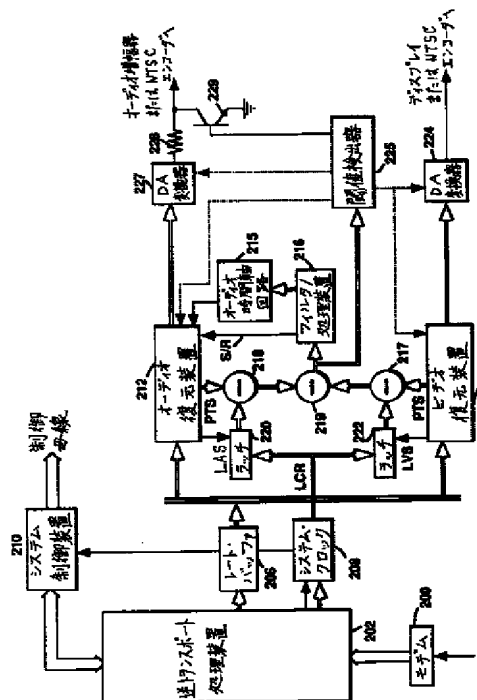
(74)代理人 弁理士 渡辺 勝徳

(54)【発明の名称】 信号処理装置

(57)【要約】

【構成】 圧縮されたオーディオ／ビデオ受像機は、関連する復元された成分信号の再生と同時にオーディオ／ビデオ成分のタイミング・リファレンス信号 (PTS) を供給する (208, 212, 214, 220, 222)。同期装置は、発生する成分オーディオとビデオのPTSの差の関数を発生する (217-219)。オーディオとビデオの相対的同期を示すこの関数は、所定の閾値と比較され、閾値を超えると、ミュートイング制御信号が発生される (225)。該制御信号に応答するミュートイング回路 (229) は、再生されたオーディオとビデオの成分信号のタイミングが相互の同期から偏移するときオーディオの再生を不能にする。

【効果】 オーディオとビデオの同期がとれる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮されたオーディオ／ビデオ信号を処理する受像機における信号処理装置であって、前記圧縮されたオーディオ／ビデオ信号を供給する検波器と、前記圧縮されたオーディオ／ビデオ信号にตอบสนองし、復元されたオーディオ信号を供給するオーディオ復元装置と、前記圧縮されたオーディオ／ビデオ信号にตอบสนองし、復元されたビデオ信号を供給するビデオ復元装置と、関連する復元されたオーディオ信号と復元されたビデオ信号の非同期の測定値であるエラー信号を発生する検出手段と、前記エラー信号が所定の閾値を超えると、前記復元されたオーディオ信号をミュートするミュート手段とを含む、前記信号処理装置。

【請求項2】 前記ミュート手段が、前記エラー信号にตอบสนองし、該エラー信号が前記所定の閾値より大きいとき第1の状態をとり、前記所定の閾値より小さいとき第2の状態をとる制御信号を発生する閾値検出器と、前記制御信号にตอบสนองし、前記制御信号が前記第2の状態を示すとき前記復元されたオーディオ信号を送り、前記制御信号が前記第1の状態を示すとき前記復元されたオーディオ信号の代わりに置換値を供給する信号クランプ手段とから成る、請求項1記載の信号処理装置。

【請求項3】 請求項2記載の信号処理装置であって、前記クランプ手段が前記復元されたオーディオ信号を受け取るように結合されたDA変換器を含んでいる、前記信号処理装置。

【請求項4】 前記クランプ手段が前記復元されたオーディオ信号を受け取るように結合され、前記閾値検出器に結合されるイネーブル入力をもつアンドゲートを含んでいる、請求項2記載の信号処理装置。

【請求項5】 請求項2記載の信号処理装置であって、前記圧縮されたオーディオ／ビデオ信号にตอบสนองし、前記圧縮されたオーディオ／ビデオ信号の発生に使われるエンコーダ用のシステム・クロック信号と所定の関係を有するシステム・クロック信号を発生し、且つ前記システム・クロック信号の非同期の測定値である別のエラー信号を発生する検出器を含んでいる同期回路と、前記別のエラー信号にตอบสนองし、該別のエラー信号が別の所定閾値より大きいときまたは小さいとき、それぞれ第1の状態または第2の状態をとる制御信号を発生する別の閾値検出器と、前記閾値検出器からの前記制御信号と前記別の閾値検出器からの前記制御信号とを合成するオア回路とを含む、前記信号処理装置。

【請求項6】 エラー信号を発生する前記検出手段がリップ同期検出器である、請求項1記載の信号処理装置。

【請求項7】 前記オーディオ／ビデオ信号のオーディオ成分とビデオ成分が、所定の時間に決められ、エンコーダのシステム・クロックに関連するタイム・スタンプ PTS_{aud} と PTS_{vid} をそれぞれ含んでおり、且つ前記オーディオ復元装置とビデオ復元装置が、前記タイム・スタンプ PTS_{aud} と PTS_{vid} に関連する復元されたオーディオ信号とビデオ信号を供給する請求項1記載の信号処理装置であって、前記エラー信号を発生する前記検出手段が、ローカル・クロック信号源と、前記ローカル・クロック信号の各サイクルにおいて、対応するタイム・スタンプ PTS_{aud} と PTS_{vid} の発生間の時間 T を決定する手段と、対応するタイム・スタンプ PTS_{aud} と PTS_{vid} の値の間の差を計算し、この差と前記時間 T とを比較してオーディオ／ビデオ同期制御信号を発生する手段と、前記オーディオ／ビデオ同期制御信号が所定の値を超えると、前記エラー信号を発生する閾値検出器とを含んでいる、前記信号処理装置。

【請求項8】 前記各復元装置が所定の間隔でオーディオ信号を復元する請求項7記載の信号処理装置であって、

前記オーディオ／ビデオ同期制御信号にตอบสนองし、復元されたオーディオ信号とビデオ信号を同期化し、且つ前記オーディオ信号の所定の時間をスキップまたは繰り返すように前記オーディオ復元装置を制御するための別の制御信号を発生する装置を含んでいる手段と、前記別の制御信号と前記エラー信号との論理和をとり、前記ミュート手段を制御する複合のエラー信号を発生する回路とを含んでいる、前記信号処理装置。

【請求項9】 請求項7記載の信号処理装置であって、前記圧縮されたオーディオ／ビデオ信号にตอบสนองし、前記圧縮されたオーディオ／ビデオ信号の発生に使われるエンコーダ用システム・クロック信号に前記ローカル・クロック信号を同期化させ、前記システム・クロック信号の非同期の測定値である別の制御信号を発生する検出器とを含んでいる同期回路と、前記別の制御信号にตอบสนองし、前記別の制御信号が別の所定の閾値より大きいもしくは小さいとき、それぞれ第1の状態もしくは第2の状態をとる別のエラー信号を発生する別の閾値検出器と、前記閾値検出器からの前記制御信号と前記別の閾値検出器からの前記制御信号とを合成するオア回路とを含む、前記信号処理装置。

【請求項10】 前記オーディオ／ビデオ信号のオーディオ成分とビデオ成分が、所定の時間で決まり且つエンコーダ用システム・クロックに関連したそれぞれのタイム・スタンプ PTS_{aud} と PTS_{vid} を含んでおり、前記オーディオ復元装置とビデオ復元装置が、前記タイム・スタンプ PTS_{aud} と PTS_{vid} とに、関

連した復元されたオーディオ信号とビデオ信号とを供給し、前記検出手段が、関連する復元されたオーディオとビデオについて、前記PTS_{audio}とPTS_{video}の値の間の差の関数として前記エラー信号を発生する、請求項1記載の信号処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、圧縮されたオーディオ(audio)/ビデオ(video)信号の受信機においてオーディオ成分および/またはビデオ成分のミュート(muting)を制御する信号処理装置に関する。

【0002】

【発明の背景】MPEGは、国際標準化機構の動画専門家グループ(Moving Picture Experts Group)により設定された圧縮ビデオ信号のプロトコルである。このプロトコルは、フレーム内符号化と動き補償型予測符号化の両方を含んでいる融通性のある信号形式を定める。フレーム間における符号化形式の変化に因り、また画像内容の変動に因り、個々のフレームがかなり異なった量の圧縮データを有する。圧縮される個々のフレームが異なるデータ量を有するため、フレームのデータは非同期に伝送される傾向にある。

【0003】オーディオ信号もMPEGのプロトコルに従って圧縮される。圧縮されたオーディオ信号は、ビデオ信号と関連づけられるが、別個に伝送される。伝送する場合、圧縮されたオーディオ信号はパケット(packet)にセグメント(segment)化される。それから、このパケットは、非同期状態で圧縮ビデオ信号と時分割多重化される。

【0004】関連する圧縮されたオーディオ成分とビデオ成分とは関係なく非同期であるばかりでなく、それら相互の時間関係すなわち同期は伝送中存在しない。

【0005】MPEG規準により圧縮されたオーディオとビデオの成分信号は、個々の圧縮信号セグメントとシステムの基準クロック信号との間の基準を設定するために、プレゼンテーション・タイム・スタンプ(presentation timestamp:PTS)を含んでいる。このオーディオとビデオのPTSは、それぞれの復元された成分を再同期化すると共にそれらの時間的相互関係を回復するために受信機装置によって利用される。

【0006】再生されたオーディオ/ビデオ素材の特に問題となる点は、くちびる、すなわち口の動きと関連する話し言葉すなわちオーディオとの間の同期の損失であるリップ同期(lip-sync)の損失である。本発明の目的の1つは、リップ同期の損失の問題を除去することである。

【0007】

【発明の概要】本発明によるオーディオ/ビデオ受信機

は、関連する復元された成分信号の再生と同時にオーディオ/ビデオ成分のタイミング・リファレンス信号(PTS)を供給する。同期装置は、発生する成分オーディオとビデオのPTSの差の関数を発生する。オーディオとビデオの相対的同期を示す差の関数は、所定の閾値と比較され、閾値を超えたとき、ミュート制御信号が発生される。この制御信号に応答するミュート回路は、再生されたオーディオとビデオの成分信号のタイミングが相互の同期からはずれたとき、オーディオの再生が行われなくようにする。

【0008】

【実施例】図1は本発明が実施される典型的なシステムを示し、このシステムは圧縮されたデジタルビデオ信号の伝送回路である。このシステムで、信号源10からのビデオ信号はビデオ信号圧縮装置11に供給される。装置11は、離散的余弦変換を利用する、動き補正された予測エンコーダを含むこともある。装置11からの圧縮されたビデオ信号はフォーマット装置12に結合される。このフォーマット装置12は、国際標準化機構(IOS)が開発した規格であるMPEGのような信号プロトコルに従って、圧縮されたビデオ信号およびその他の補助データを配列する。標準化された信号はトランスポート処理装置13に供給され、処理装置13はこの信号をデータのバケットに分割し、或るオーバーヘッド(overhead)を追加して、伝送の目的のために、雑音排除機能を与える。トランスポート・バケットは、通常は一定しない割合で起こり、レート・バッファ14に供給され、バッファ14は、比較的狭い帯域幅の伝送チャンネルを効率よく使用するのに役立つ比較的一定の割合で出力データを供給する。バッファされたデータは、信号の伝送を行うモデム15に結合される。

【0009】システム・クロック22は、少なくともトランスポート処理装置13を含む、多くの装置を動作させるためにクロック信号を発生する。このクロックは、例えば、27MHzのような一定の周波数で動作する。しかしながら、ここに示すように、このシステム・クロックはタイミング情報を発生するのに使用される。システム・クロックはカウンタ23のクロック入力に結合され、カウンタ23は、例えば、2³⁰を法として計数するように構成される。カウンタ23から出力される計数値は2個のラッチ24および25に供給される。ラッチ24は、それぞれのフレーム期間の出現と同時に計数値をラッチするようビデオ信号源によって調節される。これらの計数値はプレゼンテーション・タイム・スタンプ(PTS)と称され、フォーマット装置12によって、圧縮されたビデオ信号ストリームの中に含められ、関連するオーディオとビデオ情報のリップ同期(lip-synchronization)を行うために受信機で使用される。ラッチ25は、予定のスケジュールに従って計数値をラッチするようトランスポート処理装置13

(またはシステム制御装置21)によって調節される。これらの計数値はシステム・クロック・リファレンス(SCR)と称され、補助データとして、それぞれの補助トランスポート・パケット内に埋まれる。

【0010】オーディオ／ビデオ信号源10からのビデオ信号に関連するオーディオ信号はオーディオ信号圧縮装置18に供給される。オーディオ信号圧縮装置18は、ラッチ19を制御するためにフレーム・サンプリング・パルス(ビデオフレームに関係なく)を供給する。サンプリング・パルスにตอบสนองして、ラッチ19はカウンタ23から供給される計数値を捕捉する。ラッチされたこれらの値は、オーディオ・プレゼンテーション・タイム・スタンプPTS_{aud}に対応する。PTS_{aud}は圧縮装置18から供給される圧縮されたオーディオ信号の中に組み込まれる。圧縮されたオーディオ信号はトランスポート処理装置17に結合される。処理装置17は、これらの信号をデータのパケットに分割し、或るオーバーヘッドを付加し、伝送の目的のために雑音排除機能を与える。処理装置17から供給されるオーディオトランスポート・パケットはマルチプレクサ16に結合される。マルチプレクサ16は、オーディオおよびビデオトランスポートパケットを時分割多重する。図1で、オーディオ信号とビデオ信号の処理チャンネルに、別個のトランスポート処理装置が示されている。データ・レートが中位の程度であるシステムの場合、2個のトランスポート処理装置およびマルチプレクサ16の機能は、1個のトランスポート処理装置の中に含まれる。

【0011】システム制御装置21は、種々の処理要素を調整するようプログラムされた、可変状態マシンである。制御装置21、圧縮装置11と18、トランスポート処理装置13と17およびレート・バッファ14は、処理装置間で適正なハンドシェーキング(handshaking)が行われているかぎり、共通のクロック回路を介して、同期的に動作することもある。しかしながら、2個の圧縮装置はいずれも同じリファレンス・カウンタ23からPTS値を得るので、2つの圧縮された信号の間の正確なタイミング関係は、圧縮された出力信号において得られる。

【0012】図2は本発明を具体化する例示的受信装置を示す。モデム200はモデム15の逆の機能を実行し、レート・バッファ206は、事実上、レート・バッファ14の逆の機能を実行する。逆トランスポート処理装置202は、それぞれのトランスポート・パケットをサービス(service)により分割し、それぞれのパケット・ペイロード(packet payload)をレート・バッファ206中の異なるメモリ・ブロックに割り当てる。その際、それぞれのトランスポート・パケット信号ペイロードは補助データから分離され、補助データはシステム制御装置210に供給される。これに代わる構成では、別個のトランスポート処理装置が

各処理チャンネル内に含まれ、それぞれのチャンネルに関連するデータのみを識別し、処理するように構成される。

【0013】レート・バッファ206からの圧縮されたビデオデータはビデオ復元装置214に送られる。レート・バッファ206は、突発的すなわち変動的な割合で圧縮ビデオデータを受け取り、要求あり次第、データを復元装置214に供給する。復元装置214は、圧縮されたビデオ信号にตอบสนองして、圧縮されないビデオ信号を発生し、適当な表示装置あるいは記憶装置(図示せず)に、表示されあるいは貯えられるようにする。

【0014】逆トランスポート処理装置202からの圧縮されたオーディオデータはレート・バッファ206に供給される。バッファ206は、圧縮されたオーディオ信号を、システム・プロトコルに従って、オーディオ復元装置212に供給する。復元装置212は、圧縮されたオーディオ信号にตอบสนองして、圧縮されないオーディオ信号を発生し、適当なスピーカあるいは記憶装置(図示せず)で、再生しあるいは記憶する。

【0015】また逆トランスポート処理装置202は、補助トランスポート・データからのSCR、および制御信号をシステム・クロック発生装置208に供給する。クロック発生装置208は、これらの信号にตอบสนองし、少なくともトランスポート処理装置の動作と同期するシステム・クロック信号を発生する。このシステム・クロック信号は受信機システム制御装置210に供給されて、特定の処理要素のタイミングを制御する。

【0016】図3は例示的クロック発生装置208の詳細を示す。受信機モデム200からのデータは、補助パケット検出装置31を含む、逆トランスポート処理装置202'に結合される。逆トランスポート処理装置202'はそれぞれのトランスポート・パケット・ペイロードからトランスポート・ヘッダを分離する。処理装置202'は、トランスポート・ヘッダ・データにตอบสนองして、所望の関連するオーディオとビデオのプログラム成分のペイロードと補助データのペイロードをデマルチプレクシングする。オーディオ／ビデオのペイロードと補助ペイロードは、レート・バッファ208の別個のメモリ・ブロックに書き込まれる。各メモリ・ブロックは、それぞれ先入れ先出しメモリすなわちFIFO(first-in-first-out)として動作し、モデムから得られるときデータを書き込み、対応する成分信号をプロセッサ(図示せず)から要求が出されるときデータを読み出す。個々の補助パケットの中に在るSCRはルートを通して、メモリ要素34に貯えられる。

【0017】補助パケット検出器31は、SCRを含んでいる補助トランスポート・パケットを指定する符号ワードを識別するよう構成された整合フィルタであり、SCRのようなデータを含んでいるトランスポート・パケットの発生と同時に制御パルスを発生する。この制御パ

ルスは、検出時と正確に関連する時に、局部カウンタ36が現在示す計数値を捕捉しラッチ35の中に貯えるために利用される。局部カウンタ36は、電圧制御発振器37から供給されるパルスを計数する。カウンタ36はMを法として計数する。Mは、エンコーダ内のそれに対応するカウンタ（カウンタ23）と同じ数であるが必ずしも同じ数ではない。もしMがNと異なれば、その差は誤り均等化で適応される。

$$E \rightarrow |SCR_n - SCR_{n-1}| - |LCR_n - LCR_{n-1}|$$

誤差信号Eは、これらの差を等しくする傾向のある周波数に電圧制御発振器37を調整するのに利用される。前に説明したように、モジュロ・カウンタのラップアラウンドによって生じる負の差は無視される。クロック制御装置39から発生される誤差信号はパルス幅変調された信号の形式をとるが、低域フィルタ38をアナログ構成要素で実施することにより、アナログ形式の誤差信号に変えられる。

【0019】このシステムに関する制約は、システムの

$$LTE \rightarrow |LCR_n - LCR_0| - |SCR_n - SCR_0|$$

ここでSCR、およびLCRは、例えば、最初に発生するSCR、およびそれに対応する、受信機カウンタのラッチされた値である。通常、誤差信号EおよびLTEは個々のステップで変動する。従って、ひとたびシステムが“同期”すると、誤差信号はゼロ点に関して1単位ディザする。好ましい同期法は、誤差信号Eに1単位のディザが起こるまで誤差信号Eを使用して、電圧制御発振器の制御を開始し、それから長期誤差信号LTEの使用に切り換えて、電圧制御発振器を制御する。

【0021】VCX037から発生されるシステム・クロック信号は、少なくともトランスポート処理装置とレート・バッファを動作させるのに利用される。この信号はエンコーダのシステム・クロックと少なくとも周波数が同期しているので、レート・バッファのオーバーフローまたはアンダフローの可能性はほとんど存在しない。

【0022】再び図2に関して、オーディオおよびビデオの同期を説明する。プレゼンテーション・タイム・スタンプPTS_{vid}は、予め定められたビデオデータに関連する圧縮されたビデオ信号の中に含まれていることを思い起こされたい。PTS_{vid}は、関連するビデオが表示される相対的時間を示す。同様に、圧縮されたオーディオ信号は、それぞれのPTS_{aud}に関連する時に再生されるオーディオに関連するプレゼンテーション・タイム・スタンプPTS_{aud}を含んでいる。受信機においてPTS_{aud}とPTS_{vid}は、オーディオとビデオの同期を得る目的で直接比較されない。何故ならば、それぞれのサンプルは異なる瞬間に決定されるからである。それぞれのPTS値は、VCX037から発生される受信機クロックである、連続的時間軸と比較される。これを行うには、局部タイム・スタンプを捕捉するために、システム・クロックにより発生される局部計数

【0018】電圧制御発振器（VCXO）37は、クロック制御装置39より発生された、低域フィルタ38を通る誤差信号によって制御される。誤差信号は以下のようして発生される。時刻nに到着するSCRをSCR_nで表わし、ラッチ35に現在捕捉されている局部計数値をLCR_nで表わす。クロック制御装置はSCRおよびLCRの連続する値を読み取り、その差に比例する誤差信号Eを形成する。

2つの端部におけるカウンタは同じ周波数またはその倍数を計数するということである。このため、電圧制御発振器の公称周波数はエンコーダにおけるシステム・クロックの周波数にかなり接近していることが要求される。

【0020】前述の方法ではかなり速い同期が得られるが、長期の誤差（long term error）を生じる。長期の誤差LTEは以下のように、差に比例する。

値LCRをサンプリングする。

【0023】PTSに関連するデータが示されると、LCRがサンプリングされる。例えばそれぞれのオーディオフレームが再生のために出力されると、オーディオ復元装置212はPTS_{aud}を発生する。この時に、LCRをサンプリングするために制御信号はラッチ220を調整する。LCRの値はLAS（local audio stamp：局部オーディオスタンプ）で表わされる。同様に、ビデオ復元装置214が表示用にビデオフレームを発生する時、ビデオ復元装置214はPTS_{vid}と制御パルスを発生して、LCRの現在の値を貯えるようラッチ222を調節する。LCRのこれらの値はLVS（local video stamp：局部ビデオスタンプ）と称される。

【0024】LASおよびそれに対応するPTS_{aud}は減算器218のそれぞれの入力端子に結合される。減算器218は次の関係式に従って信号Δ_{A-PTS}を発生する。

$$\Delta_{A-PTS} = PTS_{aud} - LAS$$

LVSおよびそれに対応するPTS_{vid}は減算器217のそれぞれの入力端子に結合される。減算器217は次の関係式に従って信号Δ_{V-PTS}を発生する。

$$\Delta_{V-PTS} = PTS_{vid} - LVS$$

信号Δ_{V-PTS}とΔ_{A-PTS}はさらに次の減算器219のそれぞれの入力端子に結合される。減算器219は次の関係式に従ってオーディオ／ビデオ同期誤差信号ERR_{PTS}を発生する。

$$ERR_{PTS} = \Delta_{V-PTS} - \Delta_{A-PTS}$$

【0025】オーディオとビデオを同期させるには、オーディオ／ビデオ同期誤差をゼロにする必要がある。従って、対応するオーディオとビデオのPTSの値の差が

その対応するPTSの発生の時間間隔（局部リファレンスの単位で）に等しい時に、そのオーディオ信号とビデオ信号は同期する。

【0026】誤差信号ERR_{PTS}に基づいてオーディオ／ビデオ同期を調整するために2つの手法が用いられる。すなわち、データ部分のスキップ（skip）を繰り返すおよび変換クロックの偏移である。一定の期間すなわち“フレーム”のオーディオ信号をスキップすると、オーディオデータ・ストリームはビデオ信号に対して一定の期間だけ進められる。繰り返す（データを消費せずに消音する）と、オーディオデータ・ストリームはビデオ信号に対して一定の期間だけ遅延される。オーディオフレームをスキップしたり繰り返したりすることは、多くの条件下で聞き取れるので、同期の粗い調整にのみ利用される。それでも、短時間のスキップまたは繰り返しは、識別できるオーディオ／ビデオ同期誤差に対して好ましい。もしオーディオフレームが40msec以内であれば、スキップ／繰り返しによる粗い調整で、同期誤差は±20msecとなり、これはオーディオ／ビデオ同期に関する基準の範囲内にある。しかしながら、オーディオ変換時間軸がオーディオ信号源の時間軸と一致しなければ、この同期は劣化する。いったん同期が粗く調整されると、オーディオ変換クロック周波数を変えて、オーディオ／ビデオ同期はさらに細かく調整される。

【0027】誤差信号ERR_{PTS}はフィルタ／処理装置216に供給される。フィルタの機能は、誤差信号ERR_{PTS}を平滑にし、信号雑音により発生されるかも知れない異常な作用を最小限度にする。次に、装置216の処理機能が、平滑にされた誤差信号を検査し、オーディオ信号とビデオ信号の粗い同期を達成するためにオーディオのスキップ／繰り返しを使用すべきか、それとも細かい同期を達成するためにオーディオ処理周波数の調整を利用すべきかを決定する。粗い同期調整が必要であると決定されれば、処理装置216はオーディオ復元装置212に制御信号（S/R）を供給して、復元された現在のオーディオフレームをスキップするかまたは繰り返すようにオーディオ復元装置212を調節する。あるいは、粗い調整に加えて、細かい調整が必要であることが決定されれば、処理装置216はオーディオ時間軸回路215に制御信号を供給して、オーディオ処理クロック信号の周波数を調整する。

【0028】処理アルゴリズムを図4のフローチャートに詳しく示す。開始で示されるシステムの初期設定（400）の後、システムはオーディオ復元装置を監視してPTS_{aud}の発生を調べる（401）。もしPTS_{aud}が検出されればそれが読み取られ、局部クロック・リファレンスLASが捕捉され貯えられる（403）。もしPTS_{aud}が発生していなければ、システムはビデオ圧縮装置を監視してPTS_{vid}を調べる

（402）。PTS_{vid}が発生していればPTS_{vid}は読み取られ、局部クロック・リファレンスLV Sは捕捉され貯えられる（404）。PTS_{aud}とPTS_{vid}の両方が読み取られると次の式に従ってERR_{PTS}が計算される（405）。

$$ERR_{PTS} = \Delta V_{PTS} - \Delta A_{PTS}$$

誤差信号の大きさを検査してそれがオーディオフレーム期間の1/2以上であるかどうか判定する（406）。もしそれがオーディオフレーム期間の1/2より大きければ、誤差信号の極性を検査する（407）。極性が正であれば、現在のオーディオフレームが繰り返される（409）。極性が負であれば現在のオーディオフレームはスキップされる（408）。1フレームをスキップまたは繰り返した後、システムは開始位置に戻り、次のPTSの発生を待つ。

【0029】ステップ406で、もし誤差信号の大きさがオーディオフレーム期間の1/2以下であれば、その誤差を検査してゼロより大きいかわかめる（410）。誤差がゼロより大きければ、その誤差が以前の誤差信号より小さいかわかめる（412）。前の誤差信号より小さければ、それはこのシステムが同期に向かって近づいていることを示しており、同期制御パラメータは変更されない。システムは開始位置に戻って次のPTSを待つ。逆に、もし誤差が前の誤差信号より増加していれば、オーディオシステム処理クロックはその周波数を少なくするよう調整される（414）。

【0030】ステップ410で、もし誤差がゼロより小さい（負である）なら、前の誤差信号より大きいかわかめる（411）。前の誤差信号より大きければ、これもやはりシステムが同期の方へ近づいていることを示しており、同期制御パラメータは変更されない。もし現在の誤差信号が前の誤差信号より小さければ、システムは更に同期がはずれているので、オーディオ処理クロック周波数は増加される（413）。処理ステップ414と413の後、システムは開始位置に戻り次のPTSの発生を待つ。この例では、オーディオ／ビデオ同期誤差がオーディオフレーム期間の1/2以下に減らされるまで、オーディオフレームをスキップしたり繰り返したりして、システムは粗い調整だけを行うことが注目される。

【0031】別の実施例では、それぞれのオーディオフレームの大きさに関連する予め定められた閾値と汨波済み誤差信号が比較される。もし誤差信号が閾値より小さければ、オーディオとビデオのタイミング誤差がオーディオフレームよりも小さいことを示しており、誤差信号はオーディオ時間軸回路215に結合され、ここで、オーディオ信号処理（復元）クロックの周波数を調整するのに利用される。もし誤差信号が閾値より大きければ、誤差信号をオーディオフレーム期間で割って、オーディオ信号とビデオ信号が整合していないオーディオフレームの数を確かめる。得られた商の整数部分がオーディオ

復元装置に供給され、オーディオフレームをその数だけスキップするか繰り返すようにオーディオ復元装置を調整する。誤差信号の極性により、オーディオフレームを飛ばすべきかまたは繰り返すべきかが決定される。通常、圧縮されたデータは復号化される前にバッファメモリの中に配置されるので、オーディオフレームを飛ばすことまたは繰り返すことは、メモリの読取り／書込みコマンドを制御可能にイネーブルするという簡単な事柄である。

【0032】商の小数部分はオーディオ時間軸回路215に結合され、ここで、オーディオ／ビデオ同期を微調整するために、小数部分はオーディオ処理クロックを調整するのに利用される。

【0033】オーディオPTSの発生率はオーディオ復元装置の処理速度に比例する。オーディオ復元装置の処理速度は、オーディオ復元装置を動作させるのに使用されるクロック信号の周波数に正比例する。もしオーディオ復元装置のクロック周波数がビデオ復元装置を動作させるのに使用されるクロックと無関係であり、かつ細かく調整できるならば、オーディオとビデオのPTSの相対的な発生率は調整することができ、そしてオーディオとビデオは細かく同期させることができる。

【0034】復元されたオーディオ信号はDA変換器227に結合される。DA変換器227からのアナログ出力信号は、抵抗228を介して別のアナログ処理回路（図示せず）に結合される。ミューティング・トランジスタ229の導通路は、抵抗228と大地電位の間に結合される。トランジスタ229の制御電極は、閾値検出器225の出力結線に結合される。1V_{be}より大きい正の制御電圧により、トランジスタ229はDA変換器227からのオーディオ出力信号を大地電位にクランプし、それによってオーディオ信号をミューティングする。

【0035】通常、圧縮されたオーディオ信号は、左信号、右信号などのような複数の成分を含んでいる。簡単にするために、図2は唯1つのオーディオ出力を示すものであるが、各オーディオ・チャンネルは共通のミューティング制御信号により制御されるミューティング回路を含んでいる。

【0036】オーディオ信号をミューティングすることは種々の理由で実行され、リップ同期が失われたからではない。この装置は、リップ同期エラーに基づいてオーディオをミューティングするという点で独特である。

【0037】人間である視聴者は、-20msまたは+40msのリップ同期エラーに気づく。例示的システムの場合、リップ同期エラーが約13msを超えると、オーディオがミューティングされる。13msという閾値は、20msより小さいが、MPEG1、層1（layer 1）オーディオ・フレーム（これは24ms）の1/2より大きく選定された。この閾値は、MPEG1、

層1のオーディオ・フレームの1/2より僅かに大きく選定された。その理由は、オーディオ／ビデオ同期フレームのスキップと繰り返しの場合、半分のフレーム

（12ms）における初期同期状態が可能であり、また約12msの閾値で同期しているがミューティングされたオーディオが生じるからである。また、1/2フレームに等しい閾値は、クロックおよびPTSストロブ・サンプリングの不安定性に因る計算されたリップ同期エラーにおける小さな変動による断続的なミューティングを発生する。

【0038】ミューティング制御信号は閾値検出器225により発生される。この閾値検出器225は減算器219から得られるオーディオ／ビデオ同期エラー信号を監視する。エラー信号が13msに対応する値を超えると、ミューティング制御値が発生される。間違ったミューティング信号を発生させるノイズあるいは他の一時的な状態を排除するために、減算器219からのエラー信号は、閾値検出器225に供給される前に低域濾波されることがある。

【0039】検出器225から出てDA変換器227とオーディオ復元装置212に入る点線の矢印は、代りのミューティング実行例を示すものである。例えば、ミューティング制御信号は、DA変換器227の出力あるいは復元装置212の出力を発生させないように設計される。いずれの例においても、この不能化機能は、出力信号のダイナミックレンジの間の中ほどに信号の振幅値を出力するように、それぞれの処理要素を条件づけるように構成される。また、図2の構成は、ビデオ・ミューティング（すなわちブランキング）がビデオDA変換器224の制御により実行されること示す。

【0040】図5は、別のミューティング構成例を示す。この実施例において、フィルタ216により発生されるスキップ／リピート（S/R）信号は、主のミューティング制御信号として使用される。この信号は、オアゲート230を介してミューティング回路に結合される。個別のシステムにおいて、オーディオの時間軸を調整するために使われる精密な制御が、少なくとも1/2のオーディオ・フレームを含む範囲にわたるならば、閾値検出器231は、オーディオの時間軸の細かい制御信号を監視し、第2のミューティング制御信号を発生するために含まれる。この第2の制御信号も、オアゲート230を介してミューティング回路に結合される。

【0041】図5の装置は、別の取り得るミューティング回路を示し、このミューティング回路はアンドゲート226を含んでおり、復元装置212からの圧縮解除されたオーディオ信号をDA変換器227に選択的に結合する。通常、オーディオ信号はバイポーラ（AC）であり、零の値を中心にスイングする。非結合状態にあるとき、アンドゲート226は、信号のダイナミックレンジの真ん中で零の値を好ましく出力する。

【0042】現在、圧縮されたオーディオ／ビデオ直接放送衛星(direct broadcast satellite)システムが、複数のパケット化された番組が時分割多重化され、単一のトランスポンダによって送られる場合に開発されている。個々の番組はオーディオ信号だけを含んでおり、リップ同期の問題を排除する。しかしながら、システム・クロックが同期していなければ、望ましくないオーディオが再生されることがある。従って、図3に示すクロック制御装置39により発生されるエラー信号を監視するように、別の閾値検出器232が設けられる。この閾値検出器232は、クロック制御装置39により発生されるエラー信号が固定された状態からの周波数偏移、例えば0.2を表わすとき、ミューティング制御信号を発生する。このミューティング制御信号はオアゲート230に結合され、システム・クロックが対応する符号化システム・クロックと実質的に同期するまでオーディオ・ミューティングを生じさせる。同様に、検出装置がオーディオ・時間軸回路215の周波数偏移を測定するように結合され、ゲート230にオア接続される別のミューティング信号を発生する。

【図面の簡単な説明】

【図1】オーディオ／ビデオ圧縮装置のブロック図である。

【図2】本発明を具体化するオーディオ／ビデオ復元装置のブロック図である。

【図3】圧縮装置のシステム・クロックとほぼ同じレートを有する受信機システム・クロック信号を供給する装置のブロック図である。

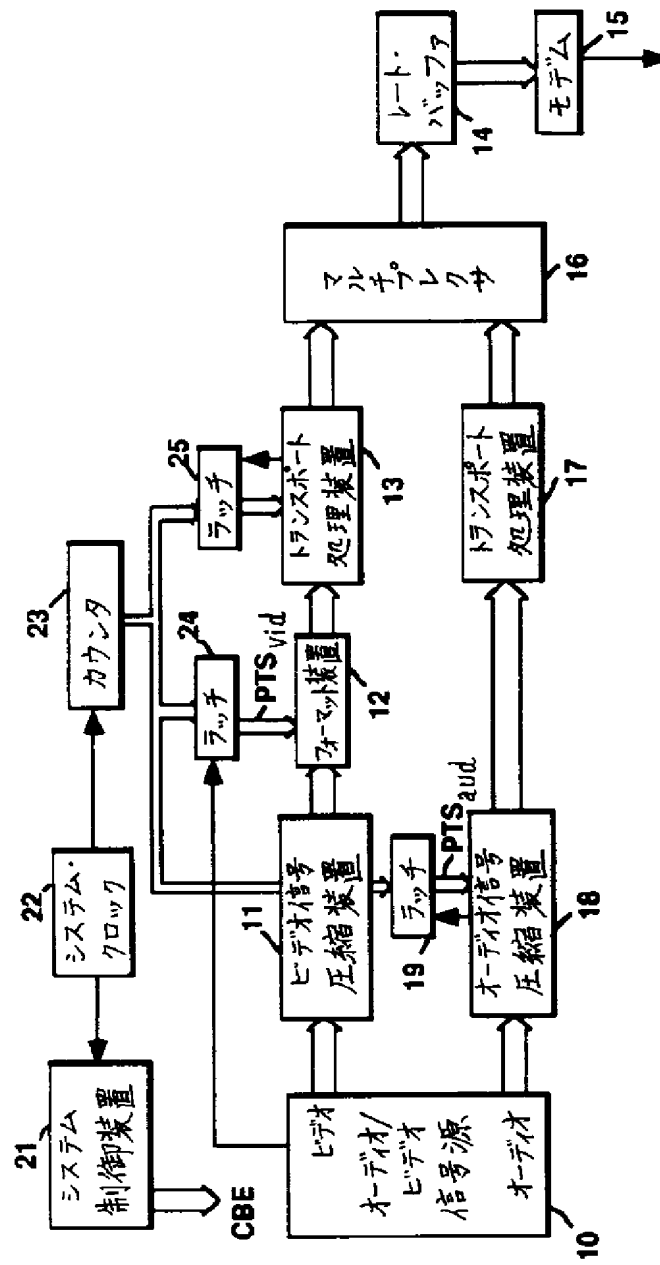
【図4】図2の装置の動作のフローチャートである。

【図5】図2において実施される、代わりのミューティング回路のブロック図である。

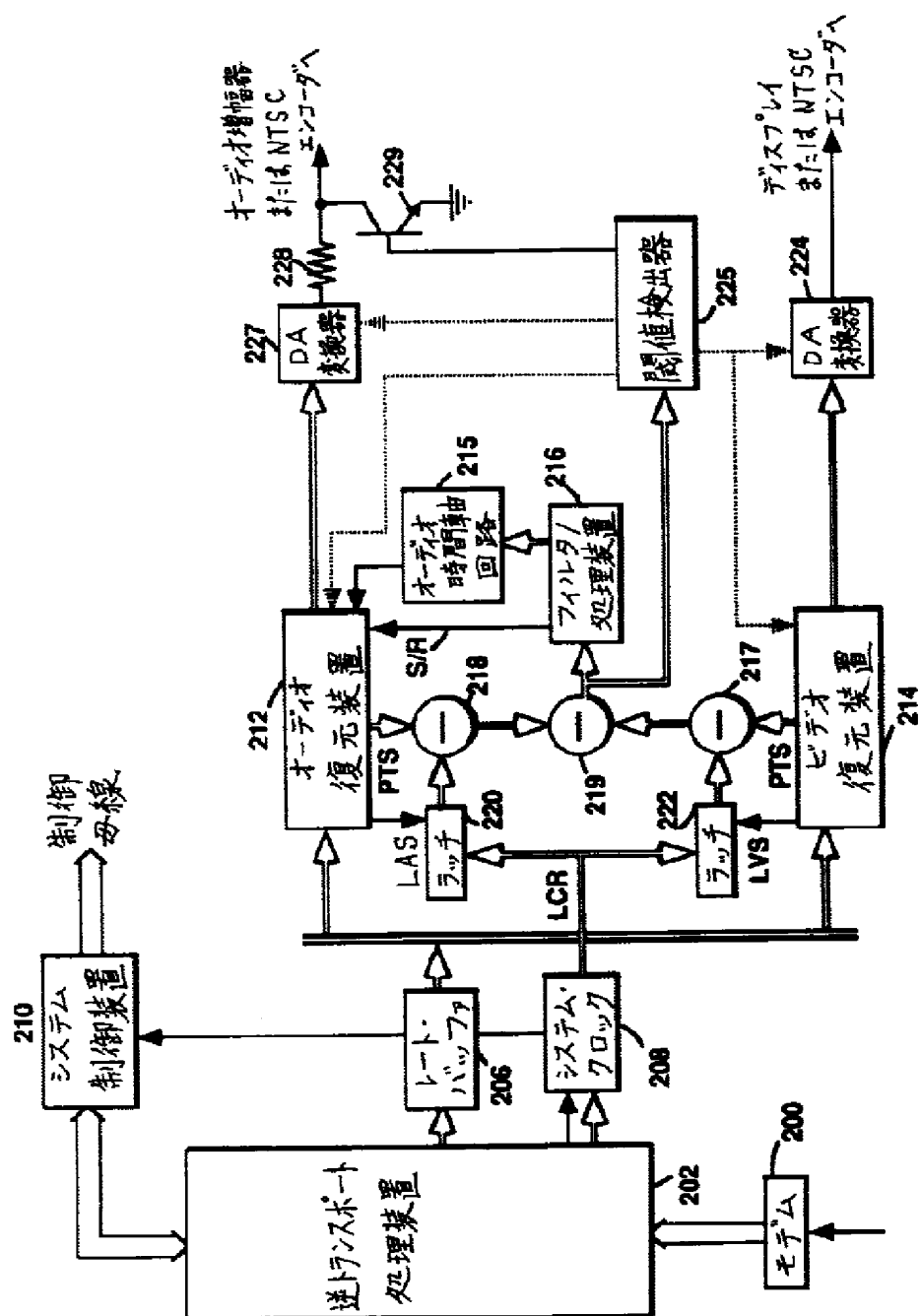
【符号の説明】

- | | |
|-----|---------------|
| 10 | オーディオ／ビデオ信号源 |
| 11 | ビデオ信号圧縮装置 |
| 12 | フォーマット装置 |
| 13 | トランスポート処理装置 |
| 14 | レート・バッファ |
| 17 | トランスポート処理装置 |
| 18 | オーディオ信号圧縮装置 |
| 21 | システム制御装置 |
| 22 | システム・クロック |
| 31 | 補助パケット検出器 |
| 33 | TP制御装置 |
| 34 | メモリ |
| 37 | 電圧制御発振器(VCXO) |
| 38 | 低域フィルタ |
| 39 | クロック制御装置 |
| 202 | 逆トランスポート処理装置 |
| 206 | レート・バッファ |
| 208 | システム・クロック |
| 210 | システム制御装置 |
| 212 | オーディオ復元装置 |
| 214 | ビデオ復元装置 |
| 215 | オーディオ時間軸回路 |
| 216 | フィルタ／処理装置 |

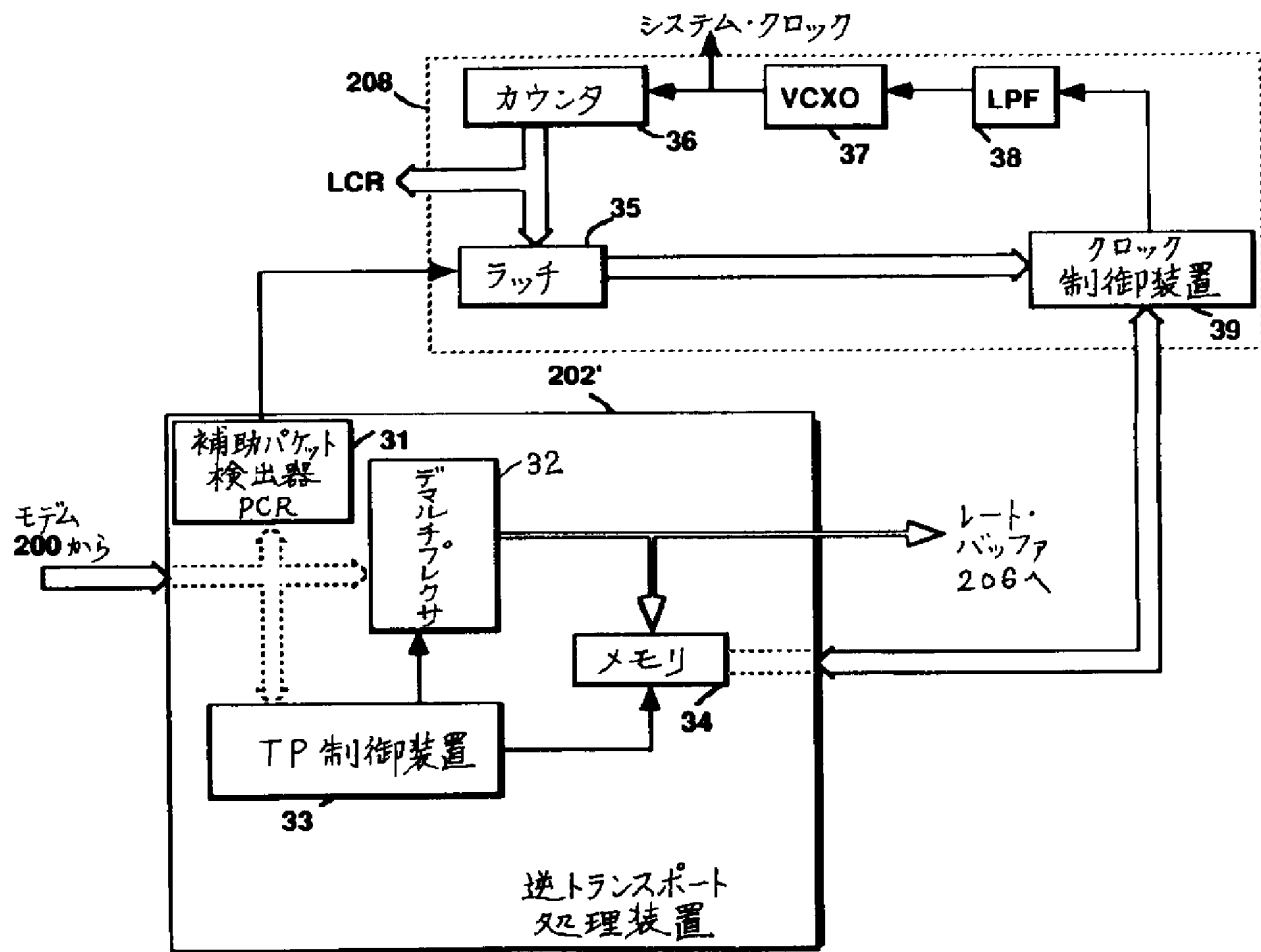
【図 1】



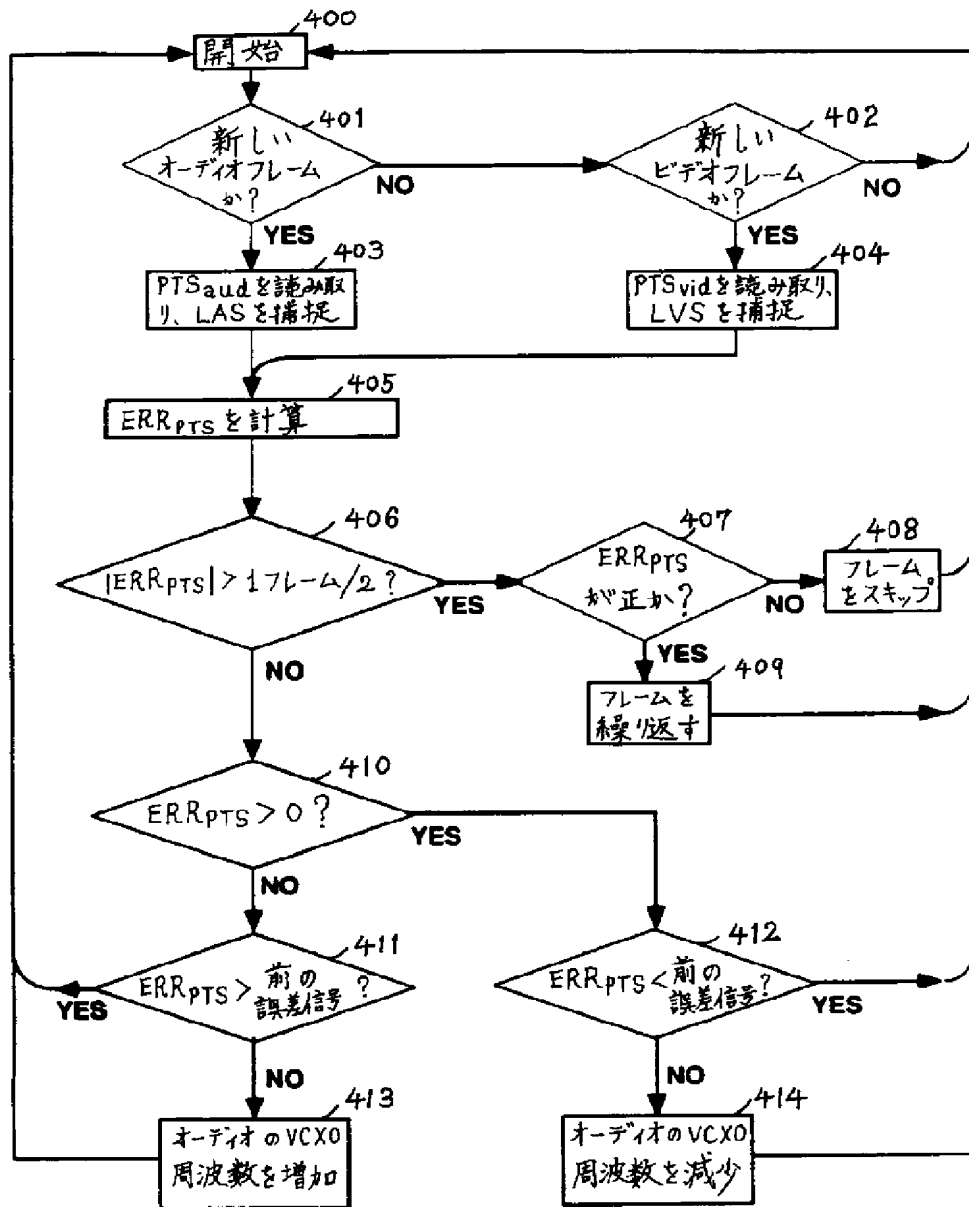
【图2】



【図3】



【図4】



【図5】

